Greifswald 18

Aus dem pathologischen Institut zu Greifswald.

Ueber pathologische Kernformen in der Hornhaut.

Ein Beitrag zur Lehre von der Keratitis.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medizinischen Fakultät

der Königlichen Universität zu Greifswald

am

Donnerstag, den 31. März 1898,

Mittags $1^1/_2$ Uhr

öffentlich verteidigen wird

Otto Klug

aus Pommern.

Opponenten:

Dr. med. Otto Kölpin.

Cand. med. Otto Ansinn.

Greifswald.

Druck von Julius Abel.

1898.

LANE LIBRARY
SAN FRANCISCO

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154003_0121

Seinen lieben Eltern und Geschwistern

in aufrichtiger Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Der Streit um die Entstehung der Wanderzellen der Hornhaut ist deswegen von so hoher principieller Bedeutung, weil die zur Zeit herrschende Lehre von der Bedeutung der farblosen Blutkörperchen bei der eitrigen Entzündung an dieser Stelle zum ersten Male einem ernstlichen Widerstande begegnet ist. Die Thatsache, dass bei gewissen Stauungen im Kreislaufe rote und farblose Zellen durch Filtration (Cohnheim) oder durch Diapedese die Blutbahn verlassen können, ist bekanntlich schon vor Cohnheim festgestellt worden, ohne dass deshalb die eitrige Einschmelzung der Gewebe hiermit als gleichbedeutend angesehen worden ist. Als Cohnheim die Entzündung definirte als diejenige Alteration der Blutgefässe, welche zum Durchtritt roter und farbloser Zellen führen könnte, ist mit vollem Rechte der Schluss gezogen worden, dass alsdann die gefässlose Cornea entweder ausserhalb dieser Definition zu stellen sei, oder dass die in ihr vorkommenden Veränderungen nicht in das Capitel der Entzündung fielen. Es ist deshalb schon Ende der sechsziger Jahre von Recklinghausen, von Stricker und seinen Schülern, ferner von Hofmann und anderen der einfachste Weg zur Lösung dieses wissenschaftlichen Problems mit der Untersuchung des frischen Objectes unter dem Microskope betreten worden. Hierbei hat sich ergeben, dass unter den Augen des Beobachters contraktile Zellformen aus dem Gewebe selbst hervorgehen. Die 1894 aus dem Greifswalder pathologischen Institute veröffentlichten Dissertationen von Buddee und Anders haben bestätigt, dass nicht sowohl ganze Hornhautkörperchen als namentlich Teile von solchen durch proto-

plasmatische Umwandlung zu den sogenannten Wanderzellen werden, und es ist hier ferner nachgewiesen worden, dass diese auf dem Objektträger glänzend gewordenen Formen nach Härtung und Färbung dieselben Kernformen ergeben, wie sie den Leucocyten zukommen. Es ist kaum begreiflich, dass diese von so vielen Seiten bestätigte Thatsache, nämlich das Hervorgehen runder, im frischen Präparate contraktiler Zellen mit stark chromatinreichem Kern soweit ausser Betracht geblieben ist, dass Cohnheim und seine Anhänger an keiner Stelle den Mut gehabt haben, diese Thatsache nachzuprüfen, und wenn sie fanden, was andere vor ihnen gesehen, dieselbe kurzweg zu bestätigen, und alsdann die Consequenz daraus zu ziehen, dass aus intensiv gefärbten Chromatinbröckeln nicht der Schluss gefolgert werden dürfe, dass dieselben eingewanderten Zellen angehören müssten. Es wird für die Hornhautzellen eine Art von idealem platten Kernparadigma angenommen, es wird an der entzündeten Hornhaut sorgfältig jede frische Untersuchung vermieden [1]) und nach eingetretener Härtung und Färbung alles, was an stark gefärbten, runden oder langen, oft über weite Strecken von einer Lamelle in die andere übergehenden Chromatinfäden angetroffen wird, als Kernsubstanz fremder Leucocyten angestaunt; ihre Fähigkeit sich in engen Spalten auszudehnen wird als eine so selbstverständliche Sache angenommen, als wenn Jemand dies am frischen Präparate gesehen hätte, und als wenn niemals das Hervortreten glänzender Protaplasmaspiesse Gegenstand einer directen Beobachtung gewesen wäre. In Wirklichkeit ist dies „Fortkriechen“ der Leucocyten Schlussfolgerung aus gehärteten Schnitten, die

[1]) Die einzige Arbeit, welche in neuerer Zeit die Einwanderungstheorie an frischen Hornhäuten zu stützen sucht, rührt von Clemensciewicz her, und diese Arbeit zeigt die bemerkenswerthe Lücke, dass sie alle „Wanderzellen“ ohne Beweis a priori für eingewanderte Leucocyten ausgiebt.

Entstehung der Spiesse aber unmittelbarer Gegenstand der Beobachtung.

Im schärfsten Gegensatze zu dieser einseitigen Behandlung einer wissenschaftlichen Frage stehen die Aeusserungen, welche dem Stricker'schen Institute für experimentelle Pathologie in Wien entstammen. Kaum war von Grawitz die Anregung ausgegangen, dass der Lymphstrom in den derben Bindesubstanzen Umwandlungen hervorrufe, durch welche Kernfärbungen sichtbar würden, die in ruhendem Zustande mit den gebräuchlichen Färbemitteln nicht darstellbar seien, als von Stricker nicht nur diese Entdeckung, sondern auch alle daraus möglicherweise folgenden Consequenzen bis zur zelligen Umwandlung jedweder Grundsubstanz für sich in Anspruch genommen wurde. In der kürzlich erschienenen Festschrift „Dreissig Jahre experimentelle Pathologie" erhebt denn Spina als eins der grössten Verdienste seines Lehrers Stricker hervor, dass in der Wiener Schule die eitrige Keratitis als eine directe Rückkehr des Hornhautgewebes zum zelligen Embryonalstadium nachgewiesen, und bis in die jüngste Zeit durch beweisende Photogramme als zweifellos feststehend behauptet sei. Aus der Festschrift erfährt man nicht, dass gegen die Stricker'sche Lehre Einwendungen erhoben seien, und es ist eine eigene Beleuchtung des berühmten Satzes, dass wir im Zeichen des Verkehrs stehen, dass in einer Streitfrage von so hoher prinzipieller Wichtigkeit zwei Parteien auf dem schroffen Standpunkte angelangt sind, unter Vernachlässigung der Untersuchungsmethoden und Argumente der Gegner nur noch ein vorgefasstes Dogma gelten zu lassen. Für den ganz Unbeteiligten geht aus einer solchen Sachlage der meist zutreffende Schluss hervor, dass der Fehler auf beiden Seiten liegt, und ich habe mich auch unter den obwaltenden geringen Aussichten auf Anerkennung von einer oder der anderen Seite gern der Aufgabe unterzogen, auf sachlichem Gebiete etwas zur Klärung des schwierigen Problems beizutragen.

Nachdem mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Grawitz, in Virchows Archiv Band 144 erwiesen hatte, dass die im frischen Objekte als Wanderzellen, im gehärteten als Spiesse bekannten Formen in der Froschhornhaut nur dann zur Entwicklung kommen, wenn lebendes Hornhautgewebe von lebender Lymphe durchströmt wird, dass sie aber ausbleiben, sobald das Hornhautgewebe durch Erwärmung auf 52°, durch Ätzmittel (Sublimat) abgetötet war, so war für die Froschhornhaut der Beweis erbracht, dass in die tote Cornea überhaupt nichts einwanderte; da nun in der lebenden Hornhaut das Hervorgehen von Wandelzellen direkt gesehen worden war, so war auch bewiesen, dass es auch in der lebenden Hornhaut keiner Einwanderungstheorie bedurfte, um alle darin vorkommenden gleichartigen jungen Zellformen befriedigend zu erklären. Da nun seit den Anfängen der modernen pathologischen Histologie gewisse Erfahrungen, die als grundsätzlich richtig bei Geweben einer Tierart erkannt worden sind, auch in gewissem Umfange als bei anderen Tierarten zutreffend angenommen werden, da völlig abgetötete Hornhaut von Schweinen und Kaninchen keine Analogien mit den Bildern der in den lebenden vorkommenden wirklichen Wanderzellen bot, so wurde der Schluss verallgemeinert, dass auch in diese derberen Hornhäute von aussen keine Zellen eindringen.

Da nun die dickeren Hornhäute von Schweinen und Kaninchen eine Durchmusterung am frischen Präparate nicht zuliessen, und von den gehärteten Schnitten selbst nach dem Kochen eigentümliche Spiralformen durch Kernfärbung darin hervortreten, so habe ich im Januar 1897 die Aufgabe übernommen, erstens festzustellen, aus welchen Bestandteilen diese spiraligen Chromatinfiguren hervorgehen, und zweitens womöglich zu ermitteln, welche biologische Bedeutung ihnen zukommt. Ich habe zu diesem Zwecke in mehr als Jahresfrist sehr viele Versuche angestellt, und namentlich den Nachteil der dickeren Hornhäute dadurch vermieden, dass ich mit dem

Gefriermikrotom geschnittene dünne Scheiben in den Lymphsack einbrachte und nunmehr wie bei der Froschhornhaut Vergleiche zwischen dem Aussehen der frischen und der gehärteten Objekte anstellen konnte. Es sei hier eines sogleich hervorgehoben, dass nichts leichter ist, als wirkliche, aus dem Lymphsack des Frosches abstammende Wanderzellen als solche am frischen Präparate zu erkennen, denn gleichgültig, ob sie in einem Gewirr von Baumwollfäden oder in die Spalten eines zerrissenen Hornhautschnittes einwandern, sie lassen sich mit grösster Leichtigkeit durch Auspinseln entfernen, während die aus dem Hornhautgewebe hervorgegangenen contraktilen Protoplasmaformen so innig mit dem Gewebe verschmolzen sind, dass selbst das sorgfältigste Zerzupfen mit Nadeln, Abstreichen, Pinseln nicht im Stande ist, diese Formen zu isolieren. Erst nach der Vergoldung und Maceration gelingt es, diese Abkömmlinge des Gewebes frei zu machen, und die hierbei gewonnenen Formen sind an Grösse und Gestalt von Leucocyten so verschieden wie überhaupt nur zwei Zellarten von einander verschieden sein können. Wer grundsätzlich nur die Kernfärbung als Unterscheidungsmerkmal zulässt, ist ebenso wenig in der Lage über die Herkunft dieser Zellen ein Urteil abzugeben wie Jemand, der die Bestimmung und Unterscheidung von Bacillen lediglich auf Grund ihrer Tinktion im Deckglase vornehmen wollte.

I. Wanderzellenbildung in lebender Hornhaut.

Der grundsätzliche Unterschied, welcher nicht nur die Stricker'sche Schule sondern auch uns von den Anhängern der Cohnheim'schen Einwanderungstheorie trennt, liegt also darin, dass unsere Gegner alle stark chromatinreichen Kerne, welche sie in der Hornhaut antreffen, für einen Beweis halten, dass Leucocyten eingedrungen seien; während doch Stricker und alle diejenigen, welche längere Zeit hindurch Untersuchungen an den frischen überlebenden Objekten angestellt

haben, wissen, dass aus den Bestandteilen nicht nur der Hornhautepithelien sondern auch der Hornhautkörperchen unter den Augen des Beobachters glänzende Protoplasmaformen hervorgehen, die nach Härtung und Färbung des Gewebes gelappte oder einfache runde Chromatinfiguren enthalten von denselben Formen, wie sie den Leucocyten zukommen. Darin unterscheiden sich die Untersuchungen aus dem Greifswalder pathologischen Institut von denen des Wiener Pathologen, dass Spina mit grosser Bestimmtheit die Bildung kernhaltiger Zellen aus der Grundsubstanz betont, während Grawitz in seiner Formulierung, dass zwischen den im Normalzustande färbbaren Gewebskernen noch zellenwertige Elemente vorhanden sind, die erst bei stärkerer Saftströmung eine Färbung von Kernen zulassen, geflissentlich die Frage offen lässt, aus welchen Gewebsbestandteilen die färbbar gewordenen Kerne hervorgegangen sind.

Ich habe nun zunächst Froschhornhäute von toten Fröschen herausgeschnitten und auf dem Objektträger in physiologischer Kochsalzlösung untersucht, um auch meinerseits in der Hauptfrage mir ein eignes Urteil zu bilden, ob nämlich wirklich Zellen mit Leucocytenkernen aus dem Hornhautgewebe hervorgehen können. Ich habe dies an der isolirten Froschhornhaut so häufig nachgeprüft, dass in der ursprünglich homogenen Hornhaut allmählig kleine den Ausläufern entsprechende oder den Zellplatten der Hornhautkörperchen selbst angehörige Abschnitte glänzend werden, dass sie kleine Spiesse bilden, dass die Spiesse sich in die Länge und Dicke vergrössern, dass ihrer mehrere und viele auftreten, ohne dass man in diesen langgestreckten contraktilen halbflüssigen Körpern einen Kern von einer Zellsubstanz unterscheiden kann. Lässt man auf diese Objekte, während sie bei schwacher Vergrösserung beobachtet werden, Alkohol einwirken, und setzt ebenfalls auf dem Objektträger eine Safraninfarbe hinzu, so erhält man so intensiv gefärbte Kernformen, dass jeder Anhänger

der Einwanderungstheorie, dem ein solches Präparat ohne Kommentar zu Gesicht kommt, die bestimmte Erklärung abgeben würde, hier habe eine Leucocyteneinwanderung stattgefunden.

Man denke sich nun in die Lage, wenn wir über ein gehärtetes Präparat dieser Art in eine Diskussion treten sollten, so würden alle Pathologen, welche nicht gleichfalls häufig an frischen Objekten derartige Untersuchungen angestellt haben, übereinstimmend erklären, dass man es den Chromatinformen direkt ansehen könne, dass sie von aussen eingedrungen sein müssten. Es ist ja bekannt und in den Arbeiten von Heydemann und Buddee ausgesprochen, dass das umfangreiche Werk von Leber keine Untersuchungen über die Entstehung von Wanderzellen innerhalb des Hornhautgewebes enthält, und dass Leber die Thatsache, dass derartiges wirklich vorkommt, mit dem theoretischen Einwande zu entkräften sucht, dass in einem toten Kopf Leucocyten vorhanden seien, und dass er nicht einsehe, warum diese nicht in die tote Hornhaut eindringen sollten.

Da sich bis jetzt niemand gefunden hat, welcher in Anerkennung dieser offenbar unzulässigen Argumentation zunächst einmal an die Debatte über Keratitis unter Feststellung dieser Vorfrage herangetreten wäre, so liegt der Streit zur Zeit so, dass die grosse Mehrzahl aller Pathologen, gestützt auf die Autorität ihrer Führer und die Majorität ihrer Zahl, für erwiesen hält, dass alle intensiv gefärbten kleinen Kerne innerhalb der Hornhaut von aussen eingewandert sein müssten. Es ist unmöglich, bei irgendwelchen komplicirten Kernveränderungen eine Einigung zu erzielen, wenn schon die erste Hauptfrage nach den einfachen, kleinen Wanderzellenkernen zu Gunsten einer vorgefassten Theorie entschieden wird.

Ich habe in der überlebenden, vollkommen normalen auf dem Objektträger liegenden Hornhaut namentlich in den Randzonen aber auch im Verlauf der Haupt- und Unterbündel centraler Stellen lange, vielfach parallel verlaufende, grobkörnige,

später immer mehr glänzend werdende Formen gesehen, die auf Essigsäurezusatz lange, schmale, spiralige Kernbänder zeigten. Durch das Einlegen frischer Hornhäute in das Lymphbad eines anderen Frosches habe ich mich überzeugt, dass diese langen, an der normalen Hornhaut nur matt als spiessförmige Verlängerungen der Hornhautkörperchen hervortretende oder als zarte Formen zwischen denselben liegenden Gebilde ein ihrem Ernährungszustande entsprechendes Lichtbrechungsvermögen besitzen. Besonders zu beobachten ist dies Phänomen an einer leicht central geätzten Hornhaut, die zunächst einige Tage in situ belassen, dann herausgenommen und einige Tage in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt wird. Auf diese Weise erhält man ein deutliches Bild dieser langen matten Kernspiralen neben einigen zarteren mehr spiessartigen Gebilden. Legt man nun diese Hornhaut 24 Stunden einem andern Frosch in die Subcutis, so sieht man, wie am nächsten Tage das ganze Objekt angefüllt ist mit den wunderschönsten Wanderzellformen. Von den matten körnigen Formen ist nichts übrig geblieben, überall imponiren dem Beobachter diese grossen, bald kugligen, bald etwas kolbig ausgezogenen Protoplasmaklumpen, deren stark lichtbrechender Glanz ungefähr dem eines Myelintröpfchens gleich kommt. Liess ich diese Hornhaut einen Tag in physiologischer Kochsalzlösung liegen — gewissermassen hungern —, so waren am nächsten Tage alle diese hellglänzenden Gebilde abgeblasst, die schmalen spiraligen Kernbänder und die Spiessfiguren erfüllten in grösserem Masse das Gesichtsfeld. Dieselbe Hornhaut setzte ich dann wieder im Lymphsacke des Frosches dem lebenden Lymphstrome aus, und von neuem waren in der ganzen Hornhaut diese hellen Wanderzellformen aufgetreten, die aber auch wieder nach denselben Manipulationen, wie vorher, verschwanden. Dies immer wechselnde Bild des Auftretens und Verschwindens dieser Wanderzellen ist von mir an einer ganzen Reihe von Untersuchungen nachgeprüft worden, und fast immer ergab sich

dasselbe Resultat, wenn auch nicht mit constanter Gleichmässigkeit.

Hieraus geht hervor, dass nicht nur die kleinen glänzenden Wanderzellenformen, sondern auch ganz grosse protoplasmatische Gebilde unter Vermehrung ihrer Chromatinsubstanz aus den Hornhautgeweben entstehen und unter geeigneten Bedingungen durch Rückkehr zu dem normalen Lichtbrechungsvermögen zu demselben verschwinden.

Wer diese Versuche nicht angestellt hat, sondern gehärtete und mit Saffranin oder Mythylenblau gefärbte Schnitte hiervon vorgelegt erhält, wird auf Grund der Immigrationstheorie sofort seine Ueberzeugung dahin äussern, dass diese langen, oft spiralig gewundenen Kerne grundverschieden von den in den Lehrbüchern aufgezeichneten Hornhautkernen seien, und dass es deswegen mangels einer andern Erklärung notwendig sei, hier die Einwanderung einer fremden Zellenart von aussen anzunehmen. Da nun die kleinen gelappten Kerne von diesen langen Kernspiralen ausserordentlich verschieden sind und am gehärteten Objekt unmöglich eine Erklärung dafür gegeben werden kann, so wird auch hier die Theorie zu Hilfe genommen und das Bild durch Zusammenfliessen mehrerer Leucocyten erklärt, wobei es denn jedem überlassen bleibt, sich die Frage zu beantworten, wie aus einer grossen Zahl einzelner Kerne durch Zusammenfliessen ein Band entstehen soll, während man wohl umgekehrt, z. B. bei quergestreifter Muskulatur, lange Bänder in einzelne Kernabschnitte zerfallen sieht.

Ich habe nun oft Froschhornhäute aus dem Lymphsacke entnommen und mich überzeugt, dass man die aussen ansitzenden Wanderzellen, die aus der Froschlymphe stammen, mit Leichtigkeit entfernen kann, während diese eben beschriebenen Gebilde unter keinen Umständen isoliert werden können. Es gehört thatsächlich der ganze Glaube an die Theorie dazu, um sich über die zahllosen Bilder hinwegzusetzen, welche das Präparat mit anhaftender Sklera ergiebt,

weil hier bis dicht an den Skleralring, wo die normale Froschhornhaut schlanke Protoplasmaspiesse zeigt, alles nach dem Lymphbade von diesen Dingen angefüllt ist, während man in der Sklera nichts, als eine geringe Vergrösserung der anastomosirenden Bindegewebskörperchen antrifft.

Von den dicken Hornhäuten des Kaninchens und des Schweins habe ich dann mit dem Mikrotom Schnitte angefertigt und diese nach vorheriger Untersuchung in den Lymphsack eingelegt. Schon nach 24 Stunden fanden sich darin Bilder, welche sofort von den anhaftenden Leucocyten sehr wohl zu unterscheiden waren. Letztere liessen sich sehr leicht und bequem mit einigen Pinselstrichen im Zusammenhang mit dem meist anhaftenden Fibrinhäutchen entfernen, während lange, manchmal mehr kuglige, hellglänzende, protoplasmatische Figuren und Verzweigungen und kolbige Anschwellungen das Gewebe erfüllten; obgleich es sich doch nur um ein dünnes Schnittpräparat handelte, obgleich nur 24 Stunden seit dem Einlegen in den Lymphstrom vergangen waren, so gelang es weder durch Abpinseln noch durch Abschaben mit dem Platinspatel noch durch Zerzupfen diese Formen aus dem Gewebe zu entfernen.

Diese stark glänzenden Gebilde geben einen intensiv vollkommen an Glycogen erinnernde Färbung mit Jod, wie es von Rolled in Strickers Handbuch für die aus der Hornhaut hervorgegangenen Wanderzellen beschrieben ist.

Diese Formen geben die prächtige Vergoldung, wie sie Grawitz an ähnlich behandelten Hasenhornhäuten 12 Tage nach dem Tode beschrieben hat mit dem Hinzufügen, dass Waldeyer auf das Bestimmteste diese Gebilde für veränderte Hornhautkörperchen und nicht für Leucocyten erklärt habe.

Zum Vergleiche habe ich die Kaninchenhornhäute von Buddee gesehen, in welche frischer Eiter injicirt war, und habe mich davon überzeugt, dass die Vergoldung dieser letzten

Präparate auch nicht die geringste Aehnlichkeit mit den hier beschriebenen hat.

Nach Härtung und Kernfärbung differenzierte sich in diesen dicken gequollenen Protoplasmaspiessen eine durch Schrumpfung vielfach mit Vacuolen durchsetzte Zellsubstanz von Kernen, welche so mit den Kernen der Hornhautkörperchen übereinstimmen, dass wir dieselben für verlängerte und sehr vielfach in amitotische Teilung übergegangene Hornhautkerne erklären müssen. Auch von diesen Präparaten sind wir überzeugt, dass derjenige, der nur das mit Kernfarben behandelte Alkoholpräparat gesehen hat, sich schwerlich überzeugen lassen wird, dass die Kerne Abkömmlinge des Corneagewebes seien. Es ist nicht möglich, wenn man all die aufgeführten groben Unterschiede zwischen den autochthon in der Hornhaut entstandenen Wanderzellformen und den aussen anhaftenden der Froschlymphe unberücksichtigt lässt, wenn man die Grössenunterschiede durch die Theorie des Zusammenfliessens ausgleicht, an den kerngefärbten Präparaten einen Mikroskopiker davon zu überzeugen, dass dies keine Leucocyten sein können, wofern derselbe auf dem unverrückbaren Standpunkte steht, dass a priori alle chromatinreicheren runden oder bandförmigen Kerne von Leucocyten stammen müssen.

Soweit es die in den Lymphstrom eingebrachten, lebensfähigen Hornhäute von Fröschen, Hühnern oder Säugetieren betrifft, so sind die glänzenden Wanderzellformen jeder Species vor der Vergoldung und nach der Vergoldung so charakteristisch, häufig nur graduell durch Vergoldung und Tinktion von den noch unveränderten Abschnitten der Hornhautkörperchen verschieden, dass ihre Unterscheidung von Leucocyten und ihre Zugehörigkeit zur Cornea für jeden Unbefangenen mit Sicherheit erkannt werden kann. Soweit stimmen wir mit Stricker überein und können es der Zukunft überlassen, wann diese Thatsachen allgemeine Anerkennung finden werden. In dem einen Punkte unterscheiden wir uns aber erheblich von der

apodiktischen Darstellung Spinas, dass wir die Untersuchung am frischen Objekte, welche ja vielleicht das Hervorgehen der Wanderzellen aus Grundsubstanz als die einfachste Lösung erscheinen liesse, nicht für die Entscheidung dieser schwierigen Frage für ausreichend halten. Die Bedeutung der Kernsubstanzen in der normalen Histologie ist eine so grosse, dass wir aufs Sorgfältigste prüfen müssen, ob nicht in irgendwelcher Form praeexistierende Chromatinpartikel oder wenigstens chromogene, der Kernsubstanz verwandte Moleküle dort vorhanden sein müssen, wo nach der protoplasmatischem Umwandlung eines Zellenausläufers später der Kern der Wanderzelle liegt. Diese Schwierigkeit ist von Grawitz 1893 überall in seinem Atlas der pathologischen Histologie betont worden. Die Gegner haben dieses Eingeständniss sich bisher immer zu der Schlussfolgerung in praxi dahin zu Nutze gemacht, alle jene Kernformen bis auf weiteres eingewanderten Leucocyten zuzuschreiben, obwohl ein grosser Teil der Kernformen bereits im Atlas mit Bestimmtheit auf amitotische Kernvermehrung gedeutet ist. Mit dieser Einschränkung stimmen wir Stricker zu, dass das Hornhautgewebe durch fortschreitende protoplasmatische Veränderung zu Eiter einschmilzt. Die Eiterzellen sind Derivate der Hornhaut.

II. Völlig abgetötete Hornhaut im Lymphstrom.

Bei der Froschhornhaut gelingt es leicht durch Erwärmung auf 52° und darüber durch Chlorzink, Sublimat etc. die Reactionsfähigkeit des Gewebes so vollkommen zu zerstören, dass auch nach mehrtägigem Aufenthalte im Lymphsacke des Frosches keine Wanderzellen darin zu sehen sind. Nach der Publication von Orth haben wir Froschhornhäute in Formol eingelegt, dieselben später 5 Tage im Lymphbade gelassen und können nach der Vergoldung nur konstatiren, dass die sogleich nach der Herausnahme vergoldete andere Hornhaut des Tieres erheblich mehr Hornhautkörperchen und lange

spiessartige Ausläufer derselben zeigte, als die in Formol fixirte. Von einer Füllung mit Wanderzellen oder irgend einem Vergleiche mit dem Verhalten lebend transplantirter Hornhäute war keine Rede. Eine durch stärkere Erwärmung abgetötete Froschhornhaut zeigt nach 4 Tage langem Verweilen im Lymphsack keine Spur von den hellglänzenden Wanderzellenformen, die ich oben in der ersten Reihe genauer beschrieben habe. Nach der Vergoldung sind alle Ausläufer auf das vollkommenste geschwärzt; nach der Maceration bilden die Hornhautkörperchen anastomosirende korbartige Complexe, ohne dass zwischen ihnen eine der erwähnten kleinen oder langen Protoplasmaformen zu finden wäre, welche angeblich in das lebende Gewebe ebenso einwandern sollen wie in das tote. Da nun nach Chlorzink- und Sublimatbehandlung die Hornhäute sorgfältig und gründlich in fliessendem Wasser ausgewaschen waren, so sollte nach der Theorie der Chemotaxis eine starke Anlockung von Wanderzellen stattfinden. Es ist ein schlagender Gegenbeweis gegen die Richtigkeit dieser Hypothese, dass die geätzte Froschhornhaut gänzlich frei davon bleibe, obgleich aussen an ihnen ebenso eine Wanderzellen- und Fibrinschicht sitzt, wie an den reactionsfähigen Hornhäuten. Aus dem Vergleiche dieser Objecte und denen der I. Reihe folgert sich mit Sicherheit die Thatsache, dass in der Froschhornhaut alle Wanderzellenbildung bei Schädigungen, mögen sie auch nur gering sein, erlischt.

Bei der Hornhaut von Kaninchen und Schweinen findet man unmittelbar nach dem Kochen im vergoldeten Präparate oft ungemein dichte Hornhautkörperchen nebst Anastomosen und bei Kernfärbung neben unregelmässigen kleinen Chromatinpartikelchen längere fadenartige oder spiralige Kernformen. Es ist uns nie gelungen, die schönen ovalen Hornhautkerne, wie wir sie z. B. bei transplantirter, getrockneter Hornhaut durch Kernfärbung nachweisen konnten, in der normalen gekochten durch dieselben Färbemittel zum Vorschein zu

bringen. Wenn die dicke Hornhaut vom Kaninchen oder Schweine stark gekocht und alsdann in die Bauchhöhle eines Kaninchens oder Meerschweinchens, oder in den Lymphsack eines Frosches transplantirt wird, so sieht man die Epithelschicht gewöhnlich stark gequollen mit sehr variablen Verhalten gegen Kernfärbung. Darunter kommt oft ein ganz eigentümliches Gewirr langer, anastomisirender, wellig oder spiralig verlaufender Fäden zum Vorschein, welche von Strecke zu Strecke in deformirte, spiralig gerollte und stark gefärbte, meist verklumpte Hornhautkerne übergehen.

Wer die Präparate mit solchen der Froschhornhaut vergleicht muss sich davon überzeugen, dass in diesen derben Geweben quellbare Fäden vorkommen, welche in der Froschhornhaut nicht enthalten sind. Wenn wir nun sehen, wie bei weiterer Quellung diese Fäden in Bröckel zerfallen, welche intensive Kernfärbung annehmen, und wenn wir endlich sehen, dass ein solches Gewebe von lauter kleinen Chromatinbröckelchen in regelmässiger Anordnung erfüllt ist, so zeigt uns doch dieses Bild, dass durch die eingedrungene Lymphe in der abgetöteten Hornhaut an unzweifelhaften Gewebsbestandteilen Veränderungen vor sich gehen, die an der Froschhornhaut überhaupt nicht angetroffen werden.

Auch bei diesen Objekten sieht man aussen die Wanderzellen liegen; sie dringen in die vorhandenen Spalten ein, wie das bei allen porösen Körpern bekannt ist, und gerade hier durch das Schneiden mit dem Gefriermikroton allerhand Risse und Spalten gebildet werden, die einem Einwandern und Einlagern der Lymphwanderzellen die günstigsten Chancen bieten. Aber gerade der Vergleich dieser Wanderzellen mit den gequollenen und zerbröckelten Fäden im Innern des Gewebes zeigt so klare Unterschiede, dass es kaum glaublich ist, dass auch diese letzteren Gebilde mittelst der Einwanderungstheorie erklärt werden sollen.

Ich habe nun zahlreiche Versuche angestellt, um an

dünnen Schnitten der Kaninchen- und Schweinehornhaut festzustellen, wo zwischen der Bildung wirklicher Zellen aus dem Gewebe und dieser Quellung und späteren Zerbröcklung gequollener Fasersysteme die Grenze liegt.

Zunächst konnte ich noch einmal konstatiren, dass die Hornhäute der Säugetiere (Kaninchen, Hase, Schwein, Meerschweinchen, Mensch) eine bedeutendere Widerstandsfähigkeit gegen alle Schädigungen und grössere Lebenszähigkeit besitzen wie die Amphibienhornhäute. Ich habe nach einem Eintrocknen von 24 Tagen, einmal sogar von 32 Tagen in der dünn geschnittenen Kaninchenhornhaut, wodurch ihr natürlich auch im Lymphstrom günstigere Verhältnisse geboten wurden, massenhaft Wanderzellenbildung gesehen, die die schönsten Spiesse mit Kernen bei der Vergoldung ergaben. Erwärmt habe ich die Säugetierhornhäute bis 5 Stunden lang in Wasser von 80°, und doch waren hin und wieder nach Verweilen im starken Lymphstrom, nämlich in der Bauchhöhle von Kaninchen und besonders von Meerschweinchen, die ich viel für meine Experimente benützte, einige Partieen erhalten, in welchen eine aktive Reizung zur Zellenformation entstanden war. Neben diesen Partieen waren zahlreiche Stellen mit den langen, intensiv gefärbten Chromatinspiralen und versprenkelten Chromatinklümpchen angefüllt. Je stärker die Schädigung war, um so abortiver wurde die Zellformation. Schliesslich gelang es uns doch, Präparate zu erhalten, die gegen den Lymphstrom sich absolut reaktionslos zeigten.

Eine Kaninchenhornhaut hatte ungefähr $^3/_4$ Jahr in einer Sublimatlösung (1 : 10000) gelegen in einem Glasschälchen, den Deckel mit Vaselin umrandet. So vor äusseren Einflüssen geschützt war keine Fäulniss eingetreten. Sie war milchig getrübt und leicht gequollen. Nach einem Auswaschen von 24 Stunden in aqua destillata wurde sie mit dem Gefriermikrotom in eine Anzahl dünnerer und dickerer Schnitte zerlegt und mikroskopisch untersucht. Das Gewebe stellte ein Gitter- und

Flechtwerk von starren, gleichmässig zu verfolgenden und sich verschiedentlich kreuzenden Hornhautfibrillen dar, in denen trotz der stärksten Vergrösserung und sorgfältigsten Durchsuchung keine intakten Hornhautkörperchen oder ihre Ausläufer zu erkennen waren, noch irgend eine andere Substanz, die als eine protoplamatische oder chromatinhaltige hätte angesprochen werden müssen. Setzte man zu diesen Schnitten Essigsäure hinzu, so veränderte sich das Bild sofort. Die Fibrillenbündel quollen und hellten sich auf, und deutlich sichtbar zeigten sich nun spiralige Bändchen, die einen fein granulirten Inhalt erkennen liessen. Im ersten Augenblick war man versucht, diese kleinen Pünktchen als Bakterien anzusehen, aber die weitere Untersuchung machte diese Ansicht unmöglich, denn einerseits bestanden in der Grösse dieser Pünktchen erhebliche Differenzen, andererseits waren sie alle in so typischer Weise der schon in der lebenden Hornhaut vorkommenden und oben beschriebenen Chromatinspiralen angeordnet, dass schliesslich kein Zweifel mehr bestand, dass wir es hier mit den letzten in der Hornhaut vorkommenden Chromatinresten zu thun hatte. In kleinen Spritzelchen und mitunter grösseren spiraligen, schmalen Bändchen waren sie in nur geringer Menge über die ganzen Schnitte verteilt. Legte man nun diese Schnitte in die Subcutis eines Frosches, so erwies sich das Gewebe als vollständig reaktionslos. Hatte man nach dem Herausnehmen mit einigen leichten Pinselstrichen die aussen anhaftende Wanderzellen- und Fibrinschicht entfernt, so zeigte sich nicht die geringste Veränderung in der Hornhaut, dasselbe starre gleichmässige Gewebe, wie es die erste Untersuchung gezeigt hatte. Dies setzte sich mehrere Tage fort; erst am 5. und 6. Tage bemerkte man, dass das Gewebe sich etwas aufgehellt hatte und dass nun auch ohne Essigsäurezusatz im frischen Objekte die kleinen und kleinsten Chromatinspiralen zu bemerken waren. Die sich anschliessende Vergoldung und Färbung zeigte in der sonst vollkommen

reaktionslosen Hornhaut in diesen kleinen Spiralen eine intensivere Färbung, wie es bei den Präparaten der Fall war, die ohne in der Lymphe gewesen zu sein, vergoldet und gefärbt wurden. Auch war bei einem Vergleich dieser beiden Objekte eine wenn auch nur geringe Vermehrung und ein Grösserwerden der Chromatinbändchen des in der Lymphe gewesenen Präparates zu constatiren.

Dieselben Versuche gelangen ebenfalls ganz vorzüglich an einer andern Kaninchenhornhaut, die vom 25. Mai 1897 bis zum 20. Januar 1898 getrocknet hatte. Auch hier hatte die lang anhaltende Schädigung die Hornhaut völlig abtöten können, aber ebenfalls waren noch immer Chromatinrestchen vorhanden, die im Lymphstrom noch eine geringe Vergrösserung und lebhaftere Tinktionsfähigkeit erfahren konnten.

Diese Quellung und chemische Umsetzung des Eiweisses in eine Modifikation, welche reichlichen Farbstoff festhält, erschien uns a priori unter Ausschluss vitaler Kräfte vor sich zu gehen, da alle Zellen leben, mithin auch in diesen Fällen die Entstehung der oben beschriebenen Wanderzellen vollkommen ausblieb.

Wir haben deswegen noch weitere Versuche angestellt, ob nicht irgend ein Verfahren das Gewebe derart schädigen könnte, dass diese Quellungen und Fadenbildungen vollständig aufhörten. Doch es war uns weder durch Kochen, noch durch Einlegen in Chlorzinklösung und stärkere Sublimatlösungen möglich, diese Gebilde aus der Hornhaut zu entfernen.

Zwischen den Formen der üppigen Wanderzellenbildung unzweifelhaft lebender Gewebe und der absoluten Reactionslosigkeit der relativ schwach geschädigten Froschhornhaut und dieser intensiv geschädigten liegt nun eine Fülle von Formen, welche bei der biologischen Beurteilung so grosse Schwierigkeiten machen, dass ich einstweilen nur diejenigen Veränderungen, welche zur Bildung wirklicher Zellen führen, als vital be-

zeichnen möchte, während ich die Bedeutung der anderen Gebilde als offene Frage belasse.

Für mich kam es lediglich darauf an, nachdem ich gezeigt habe, dass die Hornhaut vom Frosch, Kaninchen und Schweinen absolut reactionslos gemacht werden kann, und dass alsdann von aussen keine Zellen eindringen, wir es vielmehr nur noch mit den aussen anhaftenden Zellen und im innern garnicht mehr mit zweifelhaften Formen zu thun haben, nunmehr auch nachgewiesen zu haben, dass die in schwer geschädigter Hornhaut vorkommenden Gebilde durch Quellung und chemische Umsetzungen präformirter Bestandteile zustande gekommen sind.

Jedermann wird nun einsehen, dass es eigentlich ganz gleichgültig ist, ob man Froschhornhäute, Schweinehornhäute, Bindegewebe vom Menschen oder Tier oder Muskel transplantirt; wenn in alle diese Gewebe die gleichen Zellenarten hineinwandern, so muss mindestens am frischen Objekte doch das Bild überall ein annähernd gleichartiges sein. Wenn z. B. in der lebenden Froschhornhaut die Leucocyten in Gewebsspalten im Gänsemarsch aufmarschirten, wie es Senftleben beschreibt, oder wenn in der Kaninchenhornhaut lange verzweigte und verästelte Protoplasmaballen durch zusammengeflossene Leucocyten entständen, so müsste man doch erwarten, dass man ähnliche Bilder auch in jedem andern mit Saftspalten versehenen Gewebe finden müsste.

Dies ist nicht der Fall. Wir haben sehr verschiedene Gewebsstücke transplantirt und bei frischer Untersuchung nichts von den erwähnten Gebilden gefunden, selbst wenn es sich um weiche Muskelstückchen handelte. Speciell bei Perioststücken kann es durch den Saftstrom zu mitotischer Zellenteilung zu Metaplasie in Knorpelgewebe kommen, ohne dass in den Gewebsspalten etwas von den hier erwähnten Chromatinbändern oder Wanderzellformen zu sehen ist. Wenn wir also gerne eingestehen, dass wir nicht alle Veränderungen, welche der Lymphstrom im Gewebe der Hornhaut unter verschiedenen

Bedingungen hervorbringt, in ihrer biologischen oder chemischen Bedeutung klar zu definiren vermögen, so glauben wir doch den bestimmten Nachweis gebracht zu haben, dass sie in keinem Falle der Einwanderung zelliger Elemente zuzuschreiben sind.

Fasse ich noch einmal die Ergebnisse meiner Arbeit zusammen, so kann ich folgende Punkte aufstellen:

Für die Entstehung der Wanderzellen aus dem Hornhautgewebe spricht:

1. Die direkte Beobachtung an lebenden Froschhornhäuten.

2. Die intensive Färbung mit Jodlösung, die vielleicht auf Glycogen beruht und viel stärker ist als bei Eiterkörperchen.

3. Die spezifische Färbung bei Vergoldung, die bei Eiterkörperchen ausbleibt und bei Eiterinjektionen in die Hornhaut total andere Bilder liefert. (Buddee).

4. Bei der Froschhornhaut lassen sich alle Spiessformen bei starker Vergrösserung als veränderte Haupt- und Nebenplatten der protoplosmatischen platten Hornhautkörperchen nachweisen.

5. Eine ganz frisch und lebend in den Lymphsack gebrachte Froschhornhaut zeigt sich nach 1—2 Tagen ganz erfüllt von Spiessformen, deren Kerne durch Verlängerung und Schlängelung der Hornhautkerne mit Sicherheit zurückzuführen sind.

6. Alle Schädigungen, wie Erwärmen auf 55°, Einlegen in Chlorzink oder Sublimat, schädigen die Froschhornhäute so vollkommen, dass bei mehrtägigem Verweilen im Lympsack am frischen Objecte keine Wanderzellen noch directe Kernteilungen am gehärteten Präparate zu finden sind.

In solchen Froschhornhäuten findet man natürlich solche gestreckten und 3förmigen Kernformen, wie sie auch in der normalen Froschhornhaut regelmässig in grösserer Zahl angetroffen werden.

Hornhäute vom Kaninchen und Schwein enthalten nach dem Trocknen, nach dem Kochen, nach Härtung und monatelangem Aufbewahren immer noch kernähnliche Substanzen, welche am frischen und vergoldeten Object nicht und auf Kernfärbung entweder überhaupt nicht oder nur äusserst schwach und andeutungsweise als kleine spiralige Bändchen von sehr variabler Grösse zu bemerken sind. Sehr deutlich traten diese Spiralenbänder auf Essigsäurezusatz hervor, wo sie aus lauter kleinen Körnchen zusammengesetzt sind. Sie gleichen den den Anfängen der Histologie bekannten anastomosierenden und als pfriemförmig bezeichneten Kernen im Narbengewebe.

Wenn man die Hornhäute in frischem Zustande kocht, ein Verfahren, das erst kürzlich wieder zur Anfertigung miskroskopischer Objecte empfohlen wird, so sieht man nach dem Färben teils spiralige Chromatinbänder, teils kleine glatte Kernformen in sehr viel dichterer Lage, als es der Zahl der grossen Hornhautkerne entspricht. Diese Kernsubstanz wird im Lymphbade unter allen Umständen deutlich färbbar. War die Cornea vor dem Einbringen lebend oder lebensfähig, so quellen im Lymphstrom alle diese spiraligen Formen zu langen protoplasmatischen Spiessen auf, das Gewebe zeigt sich von lauter glänzenden, grossen, zusammenhängenden, contractilen Zellformen erfüllt. Ist das Gewebe absolut tot, so ist am frischen Objecte nichts von all diesen glänzenden Spiessformen zu sehen. Gerade hier ist der Unterschied im Aussehen, im losen Anhaften etc. so schlagend, gegenüber den fest im Gewebe haftenden und in keiner Weise durch Zerzupfen oder Abpinseln isolierbaren Gewebswanderzellen sehr deutlich.

7. Zwischen der unzweifelhaften Wiederbelebung und der absoluten Reaktionslosigkeit liegt nun ein Stadium, wie es an schwer geschädigten Hornhäuten vorkommt, bei denen man vor dem Einlegen Chromatinspiralen im Essigsäurepräparat findet, nach dem Lympfbade eine deutliche Quellung und da-

eben eine Vermehrung feiner und feinster Chromatinspiralen achweisen kann. Dies sind die Bilder, auf welche man jetzt eneigt scheint den Beweis aufzubauen, dass in der That emde Zellen in die Cornea eindringen. Diese Spiralen färben ch intensiv, vor dem Einlegen kommt solch eine Färbung nicht ıstande, durch Essigsäure hat man sich nicht überzeugt, dass ese Formen wenn auch in geringer Menge und Grösse ereits vorher vorhanden sind und so wird dann das gewünschte Ergebnis gefolgert, dass diese Chromatinformen ırch nichts anderes als durch eingewanderte Leucocyten entanden sein können.

Nun aber gelingt es an gekochten Schweinehornhäuten ıf grosse Strecken des Gewebes spiralig gequollene Fäden achzuweisen, in welche im allgemeinen schwache Kernfärbung ıd nur an den ursprünglichen Kernstellen intensiv gefärbte hromatinschollen sich zeigen. Von den Bildern der eigentchen Wanderzellen sind diese korkenzieherartig gewundenen, hwächer und stärker gefärbten Bänder völlig verschieden. ie von uns als aus den Geweben hervorgegangen beschriebenen anderzellen fehlen in diesen gekochten Hornhäuten ebenso ie wir niemals in lebend transplantirter Froschhornhaut anhernd ähnliche Chromatinspiralen wie diese angetroffen ben. Es handelt sich also nachweisbar um chromatinähnliche ıbstanzen, welche der Kaninchen- und Schweinehornhaut kommen, welche auch, nachdem die Zellen völlig abgetötet ıd, im Lymphstrom stärkere Färbbarkeit annehmen, aber s zur Resorption der Hornhaut keine Umbildung zu wirkhen Zellen mehr erfahren.

Ein sehr lehrreiches Beispiel dafür, dass unsere Kentnisse er die Erhaltung minimaler Lebensäusserungen noch derart den Anfängen stecken, dass wir nur mit äusserster Vorsicht le Thatsache registriren müssen, zeigt die Arbeit von norel (Virchow's Arch. 1897. Bd. 146). Wenn mitten nekrotischen Nierenheerde, während überall die Epithel-

kerne zerfallen sind, in einem etwa drei Wochen alten Infark
Mitosen sichtbar sind, so würden diese nach der gegen uns
vorgebrachten Logik einen absolut sicheren Beweis dafü
liefern, dass eingewanderte Zellen in Kernteilung übergegange
sind. Wenn aber ganze Harnkanälchen allmählich wiede
mit Epithelien angefüllt werden, so kann es doch keinen
Zweifel unterliegen, dass Thorel Recht hat in seiner An-
nahme, dass trotz des allgemeinen Absterbens in wirkliche
Epithelien das Leben erhalten geblieben sei, und sogar bei
Wiedereintritt des Lymphstromes in der mitotischen Teilung
den höchsten Grad der formativen Reizbarkeit bewahrt hat.

Im Vergleich damit sind die Chromatintrümmer, welch
im Lymphbade in der schwer geschädigten Kaninchen- un
Schweinehornhaut entstehen, höchstenss als nekrobiotische Ver-
änderungen aufzufassen. Zum Beweise dafür, dass die erwähnte
Spiralformen unzweifelhaft im Hornhautgewebe von Kaninche
und Schweinen entweder als solche vorhanden sind, oder das
wenigstens die spiralig angeordneten Eiweisskörper vorhande
waren, aus denen sie im Lymphstrom entstanden sind, führ
ich an, dass wir in anderen Geweben, z. B. Herzklappen
Periost, Muskeln trotz tagelangen Verweilens im Lymphstro
solche Gebilde nicht angetroffen haben. An Spalten fehlt e
auch in diesen Geweben nicht. Es finden sich allerdings nu
in grosser Zahl aussen anhaftende Lymphwanderzellen, abe
im Innern der Gewebe finden sich weder die der lebende
Hornhaut entsprechenden Wanderzellen, noch die spiralig
gequollenen Chromatinbänder der geschädigten Schweinehorn
haut. Der Trugschluss der aus diesen Experimenten bis i
die jüngste Zeit gezogen ist, lautet: Jede Verstärkung de
Chromatinfärbung, welche ein Hornhautgewebe in dem Lymph
strom erfährt, kann nur durch das Einwandern chromatin
haltiger Leucocyten bedingt sein. Die Anordnung der Chromatin
substanz in langen, platten Bändern, die Uebergänge in continu
in schwach gefärbte oder ungefärbte Bänder derselben Horn

haut mögen noch so schlagend beweisen, dass in der für tot gehaltenen und sicher auch ohne Zellvermehrung gebliebenen Hornhaut nachträglich Färbungsveränderungen eingetreten sind. Es wird nicht daraus geschlossen, dass unbekannte chemische Gewebsveränderungen vorliegen, welche in ihrer Wirkung dem Beizen der Geisselfäden vergleichbar sind, sondern es wird unter Uebergehung aller morphologischen Bilder gefolgert, dass unter Umständen Leucocyten keine Zellen, sondern lange Chromatinbänder sein können, nur um die vorgefasste Theorie auch über diese Klippe glücklich hinwegzubringen.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Grawitz, für die Ueberweisung dieses Themas und die liebenswürdige Unterstützung sowohl bei der Anstellung der Versuche und Beobachtungen als auch besonders bei der Anfertigung dieser Abhandlung meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, August Otto Julius Klug, wurde geboren am 3. Februar 1874 zu Kl. Horst, im Kreise Greifenberg i./Pomm., als zweiter Sohn des Fleischermeisters Wilhelm Klug und seiner Ehefrau Wilhelmine, geb. Lange. Ich besuchte das Kgl. Friedrich-Wilhelms-Gymnasium zu Greifenberg i./Pom., das ich Mich. 93 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Von Mich. 93 bis Mich 94 studierte ich in Greifswald, von Mich. 94 bis Ost. 96 in Berlin und von Ost. 96 an wieder in Greifswald Medicin. Im W.-S. 95/96 genügte ich in Berlin beim II. Garde-Regiment zu Fuss meiner Militärpflicht. Zu Anfang des S.-S. 96 vollendete ich in Greifswald das Tentamen physicum. Im Dezember 1897 bestand ich das Tentamen medicum und Examen rigorosum.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Docenten:

In Berlin:

du Bois-Reymond, E. Grawitz, Hertwig, Rabl, F. E. Schulze, Sell, Waldeyer.

In Greifswald:

Arndt, Ballowitz, Busse, Gerstäcker, P. Grawitz, Heidenhain, Helferich, Krabler, Landois, Limpricht, Löffler, Mosler, Overbeck, Pernice, von Preuschen, Schirmer, Schulz, Solger Sommer, Strübing.

Allen diesen Herren, meinen hochverehrten Lehrern, danke ich an dieser Stelle aufrichtigst. Ausserdem war es mir noch vergönnt, am pathologischen Institut ein Semester, in der medizinischen Klinik 3 Monate, in der chirurgischen Klinik und Poliklinik 3 Monate, in der Augenklinik 1 Monat und in der Frauenklinik 1 Monat als Volontär thätig zu sein. Den Direktoren dieser Institute und Kliniken danke ich noch ganz besonders für die praktische Ausbildung, die ich mir bei ihnen unter ihrer Anleitung aneignen durfte.

Thesen.

I.

Die Wanderzellen bei Keratitis entstehen aus dem Hornhautgewebe.

II.

Die Behandlung der Thränensackblennorrhoe wird am zweckmässigsten mit Hydrargyrum oxycyanatum vorgenommen.

III.

Bei Retroflexio uteri ist die neuere Operation nach Alexander-Adam den älteren sonst gebräuchlichen, namentlich im Hinblick auf spätere Geburten, vorzuziehen.